

🏴 UAB THE HACK! 2025 - WiFi Dataset Analysis

Nivel 1: ROOKIE - Análisis Básico

Objetivo: Explorar y visualizar el dataset de WiFi de la UAB

Dataset:

- Access Points (APs): 2,333 archivos con snapshots de APs del campus
 - Clientes: 3,199 archivos con dispositivos conectados
 - Período: Abril-Julio 2025
-

📦 1. Importar Librerías

Primero, importamos las librerías necesarias para el análisis.

```
In [3]: # Librerías estándar y científicas
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from pathlib import Path
import warnings

# Configuración general
warnings.filterwarnings("ignore")
sns.set_theme(style="whitegrid", palette="pastel")
plt.rcParams.update({
    "figure.figsize": (12, 6),
    "axes.titlesize": 18,
    "axes.labelsize": 14
})

# Carga de funciones personalizadas
from utils.data_loader import (
    load_aps,
    load_clients,
    print_dataset_summary,
    get_top_aps
)

print("✅ Librerías y utilidades cargadas correctamente")
```

✅ Librerías y utilidades cargadas correctamente

📁 2. Cargar Datos

Cargamos una muestra del dataset. Empezaremos con 10 archivos para exploración rápida.

Nota: Para cargar TODO el dataset, cambia `max_files=None`

```
In [4]: # Cargar Access Points (primeros 10 archivos)
df_aps = load_aps(
    data_dir="../anonymized_data/aps",
    max_files=None,
    verbose=True
)

print("\n" + "="*60)
print(f"⌚ APs cargados: {len(df_aps)} registros")
print("=*60)
```

Encontrados 2333 archivos en ..\anonymized_data\aps
Cargando todos archivos...
Procesados 10/2333 archivos... (11280 registros)
Procesados 20/2333 archivos... (22560 registros)
Procesados 30/2333 archivos... (33834 registros)
Procesados 40/2333 archivos... (45119 registros)
Procesados 50/2333 archivos... (56409 registros)
Procesados 60/2333 archivos... (67699 registros)
Procesados 70/2333 archivos... (79003 registros)
Procesados 80/2333 archivos... (90319 registros)
Procesados 90/2333 archivos... (101630 registros)
Procesados 100/2333 archivos... (112940 registros)
Procesados 110/2333 archivos... (124250 registros)
Procesados 120/2333 archivos... (135593 registros)
Procesados 130/2333 archivos... (147013 registros)
Procesados 140/2333 archivos... (158433 registros)
Procesados 150/2333 archivos... (169853 registros)
Procesados 160/2333 archivos... (181273 registros)
Procesados 170/2333 archivos... (192693 registros)
Procesados 180/2333 archivos... (204113 registros)
Procesados 190/2333 archivos... (215533 registros)
Procesados 200/2333 archivos... (226953 registros)
Procesados 210/2333 archivos... (238373 registros)
Procesados 220/2333 archivos... (249793 registros)
Procesados 230/2333 archivos... (261213 registros)
Procesados 240/2333 archivos... (272633 registros)
Procesados 250/2333 archivos... (284053 registros)
Procesados 260/2333 archivos... (295473 registros)
Procesados 270/2333 archivos... (306893 registros)
Procesados 280/2333 archivos... (318313 registros)
Procesados 290/2333 archivos... (329733 registros)
Procesados 300/2333 archivos... (341153 registros)
Procesados 310/2333 archivos... (352573 registros)
Procesados 320/2333 archivos... (363993 registros)
Procesados 330/2333 archivos... (375413 registros)
Procesados 340/2333 archivos... (386833 registros)
Procesados 350/2333 archivos... (398253 registros)
Procesados 360/2333 archivos... (409673 registros)
Procesados 370/2333 archivos... (421093 registros)
Procesados 380/2333 archivos... (432513 registros)
Procesados 390/2333 archivos... (443933 registros)
Procesados 400/2333 archivos... (455353 registros)
Procesados 410/2333 archivos... (466773 registros)
Procesados 420/2333 archivos... (478193 registros)
Procesados 430/2333 archivos... (489613 registros)
Procesados 440/2333 archivos... (501033 registros)
Procesados 450/2333 archivos... (512453 registros)
Procesados 460/2333 archivos... (523873 registros)
Procesados 470/2333 archivos... (535293 registros)
Procesados 480/2333 archivos... (546713 registros)
Procesados 490/2333 archivos... (558133 registros)
Procesados 500/2333 archivos... (569553 registros)
Procesados 510/2333 archivos... (580973 registros)
Procesados 520/2333 archivos... (592393 registros)
Procesados 530/2333 archivos... (603813 registros)
Procesados 540/2333 archivos... (615233 registros)
Procesados 550/2333 archivos... (626653 registros)
Procesados 560/2333 archivos... (638073 registros)
Procesados 570/2333 archivos... (649493 registros)
Procesados 580/2333 archivos... (660913 registros)

Procesados 590/2333 archivos... (672333 registros)
Procesados 600/2333 archivos... (683753 registros)
Procesados 610/2333 archivos... (695173 registros)
Procesados 620/2333 archivos... (706593 registros)
Procesados 630/2333 archivos... (718013 registros)
Procesados 640/2333 archivos... (729433 registros)
Procesados 650/2333 archivos... (740853 registros)
Procesados 660/2333 archivos... (752273 registros)
Procesados 670/2333 archivos... (763693 registros)
Procesados 680/2333 archivos... (775113 registros)
Procesados 690/2333 archivos... (786533 registros)
Procesados 700/2333 archivos... (797953 registros)
Procesados 710/2333 archivos... (809373 registros)
Procesados 720/2333 archivos... (820793 registros)
Procesados 730/2333 archivos... (832213 registros)
Procesados 740/2333 archivos... (843633 registros)
Procesados 750/2333 archivos... (855053 registros)
Procesados 760/2333 archivos... (866473 registros)
Procesados 770/2333 archivos... (877893 registros)
Procesados 780/2333 archivos... (889313 registros)
Procesados 790/2333 archivos... (900733 registros)
Procesados 800/2333 archivos... (912153 registros)
Procesados 810/2333 archivos... (923573 registros)
Procesados 820/2333 archivos... (934993 registros)
Procesados 830/2333 archivos... (946413 registros)
Procesados 840/2333 archivos... (957833 registros)
Procesados 850/2333 archivos... (969253 registros)
Procesados 860/2333 archivos... (980673 registros)
Procesados 870/2333 archivos... (992093 registros)
Procesados 880/2333 archivos... (1003513 registros)
Procesados 890/2333 archivos... (1014933 registros)
Procesados 900/2333 archivos... (1026353 registros)
Procesados 910/2333 archivos... (1037773 registros)
Procesados 920/2333 archivos... (1049193 registros)
Procesados 930/2333 archivos... (1060613 registros)
Procesados 940/2333 archivos... (1072033 registros)
Procesados 950/2333 archivos... (1083453 registros)
Procesados 960/2333 archivos... (1094873 registros)
Procesados 970/2333 archivos... (1106293 registros)
Procesados 980/2333 archivos... (1117713 registros)
Procesados 990/2333 archivos... (1129133 registros)
Procesados 1000/2333 archivos... (1140553 registros)
Procesados 1010/2333 archivos... (1151973 registros)
Procesados 1020/2333 archivos... (1163393 registros)
Procesados 1030/2333 archivos... (1174813 registros)
Procesados 1040/2333 archivos... (1186233 registros)
Procesados 1050/2333 archivos... (1197653 registros)
Procesados 1060/2333 archivos... (1209073 registros)
Procesados 1070/2333 archivos... (1220493 registros)
Procesados 1080/2333 archivos... (1231913 registros)
Procesados 1090/2333 archivos... (1243333 registros)
Procesados 1100/2333 archivos... (1254753 registros)
Procesados 1110/2333 archivos... (1266173 registros)
Procesados 1120/2333 archivos... (1277593 registros)
Procesados 1130/2333 archivos... (1289013 registros)
Procesados 1140/2333 archivos... (1300433 registros)
Procesados 1150/2333 archivos... (1311853 registros)
Procesados 1160/2333 archivos... (1323273 registros)
Procesados 1170/2333 archivos... (1334693 registros)
Procesados 1180/2333 archivos... (1346113 registros)

Procesados 1190/2333 archivos... (1357533 registros)
Procesados 1200/2333 archivos... (1368953 registros)
Procesados 1210/2333 archivos... (1380373 registros)
Procesados 1220/2333 archivos... (1391793 registros)
Procesados 1230/2333 archivos... (1403213 registros)
Procesados 1240/2333 archivos... (1414633 registros)
Procesados 1250/2333 archivos... (1426053 registros)
Procesados 1260/2333 archivos... (1437473 registros)
Procesados 1270/2333 archivos... (1448893 registros)
Procesados 1280/2333 archivos... (1460313 registros)
Procesados 1290/2333 archivos... (1471733 registros)
Procesados 1300/2333 archivos... (1483153 registros)
Procesados 1310/2333 archivos... (1494573 registros)
Procesados 1320/2333 archivos... (1505993 registros)
Procesados 1330/2333 archivos... (1517413 registros)
Procesados 1340/2333 archivos... (1528833 registros)
Procesados 1350/2333 archivos... (1540253 registros)
Procesados 1360/2333 archivos... (1551673 registros)
Procesados 1370/2333 archivos... (1563093 registros)
Procesados 1380/2333 archivos... (1574513 registros)
Procesados 1390/2333 archivos... (1585933 registros)
Procesados 1400/2333 archivos... (1597353 registros)
Procesados 1410/2333 archivos... (1608773 registros)
Procesados 1420/2333 archivos... (1620193 registros)
Procesados 1430/2333 archivos... (1631613 registros)
Procesados 1440/2333 archivos... (1643033 registros)
Procesados 1450/2333 archivos... (1654453 registros)
Procesados 1460/2333 archivos... (1665873 registros)
Procesados 1470/2333 archivos... (1677293 registros)
Procesados 1480/2333 archivos... (1688713 registros)
Procesados 1490/2333 archivos... (1700133 registros)
Procesados 1500/2333 archivos... (1711553 registros)
Procesados 1510/2333 archivos... (1722973 registros)
Procesados 1520/2333 archivos... (1734393 registros)
Procesados 1530/2333 archivos... (1745813 registros)
Procesados 1540/2333 archivos... (1757233 registros)
Procesados 1550/2333 archivos... (1768653 registros)
Procesados 1560/2333 archivos... (1780073 registros)
Procesados 1570/2333 archivos... (1791493 registros)
Procesados 1580/2333 archivos... (1802913 registros)
Procesados 1590/2333 archivos... (1814333 registros)
Procesados 1600/2333 archivos... (1825753 registros)
Procesados 1610/2333 archivos... (1837173 registros)
Procesados 1620/2333 archivos... (1848593 registros)
Procesados 1630/2333 archivos... (1860013 registros)
Procesados 1640/2333 archivos... (1871433 registros)
Procesados 1650/2333 archivos... (1882853 registros)
Procesados 1660/2333 archivos... (1894273 registros)
Procesados 1670/2333 archivos... (1905693 registros)
Procesados 1680/2333 archivos... (1917115 registros)
Procesados 1690/2333 archivos... (1928545 registros)
Procesados 1700/2333 archivos... (1939975 registros)
Procesados 1710/2333 archivos... (1951405 registros)
Procesados 1720/2333 archivos... (1962835 registros)
Procesados 1730/2333 archivos... (1974265 registros)
Procesados 1740/2333 archivos... (1985695 registros)
Procesados 1750/2333 archivos... (1997125 registros)
Procesados 1760/2333 archivos... (2008555 registros)
Procesados 1770/2333 archivos... (2019985 registros)
Procesados 1780/2333 archivos... (2031415 registros)

Procesados 1790/2333 archivos... (2042845 registros)
Procesados 1800/2333 archivos... (2054275 registros)
Procesados 1810/2333 archivos... (2065705 registros)
Procesados 1820/2333 archivos... (2077135 registros)
Procesados 1830/2333 archivos... (2088565 registros)
Procesados 1840/2333 archivos... (2099995 registros)
Procesados 1850/2333 archivos... (2111425 registros)
Procesados 1860/2333 archivos... (2122855 registros)
Procesados 1870/2333 archivos... (2134285 registros)
Procesados 1880/2333 archivos... (2145715 registros)
Procesados 1890/2333 archivos... (2157145 registros)
Procesados 1900/2333 archivos... (2168575 registros)
Procesados 1910/2333 archivos... (2180005 registros)
Procesados 1920/2333 archivos... (2191435 registros)
Procesados 1930/2333 archivos... (2202865 registros)
Procesados 1940/2333 archivos... (2214295 registros)
Procesados 1950/2333 archivos... (2225725 registros)
Procesados 1960/2333 archivos... (2237155 registros)
Procesados 1970/2333 archivos... (2248585 registros)
Procesados 1980/2333 archivos... (2260015 registros)
Procesados 1990/2333 archivos... (2271445 registros)
Procesados 2000/2333 archivos... (2282875 registros)
Procesados 2010/2333 archivos... (2294305 registros)
Procesados 2020/2333 archivos... (2305735 registros)
Procesados 2030/2333 archivos... (2317165 registros)
Procesados 2040/2333 archivos... (2328589 registros)
Procesados 2050/2333 archivos... (2340009 registros)
Procesados 2060/2333 archivos... (2351429 registros)
Procesados 2070/2333 archivos... (2362849 registros)
Procesados 2080/2333 archivos... (2374269 registros)
Procesados 2090/2333 archivos... (2385689 registros)
Procesados 2100/2333 archivos... (2397109 registros)
Procesados 2110/2333 archivos... (2408529 registros)
Procesados 2120/2333 archivos... (2419949 registros)
Procesados 2130/2333 archivos... (2431369 registros)
Procesados 2140/2333 archivos... (2442789 registros)
Procesados 2150/2333 archivos... (2454209 registros)
Procesados 2160/2333 archivos... (2465629 registros)
Procesados 2170/2333 archivos... (2477049 registros)
Procesados 2180/2333 archivos... (2488469 registros)
Procesados 2190/2333 archivos... (2499889 registros)
Procesados 2200/2333 archivos... (2511309 registros)
Procesados 2210/2333 archivos... (2522729 registros)
Procesados 2220/2333 archivos... (2534149 registros)
Procesados 2230/2333 archivos... (2545569 registros)
Procesados 2240/2333 archivos... (2556989 registros)
Procesados 2250/2333 archivos... (2568409 registros)
Procesados 2260/2333 archivos... (2579829 registros)
Procesados 2270/2333 archivos... (2591249 registros)
Procesados 2280/2333 archivos... (2602669 registros)
Procesados 2290/2333 archivos... (2614089 registros)
Procesados 2300/2333 archivos... (2625509 registros)
Procesados 2310/2333 archivos... (2636929 registros)
Procesados 2320/2333 archivos... (2648349 registros)
Procesados 2330/2333 archivos... (2659769 registros)



Cargados 2663195 registros de 2333 archivos



Memoria: 3552.10 MB

=====

⌚ APs cargados: 2,663,195 registros

```
=====
```

In [5]: # Cargar Clientes (primeros 10 archivos)
df_clients = load_clients(
 data_dir="..../anonymized_data/clients",
 max_files=None,
 verbose=True
)

print("\n" + "="*60)
print(f"⌚ Clientes cargados: {len(df_clients):,} registros")
print("=*60)

```
=====
```

Encontrados 3199 archivos en ..\anonymized_data\clients
Cargando todos archivos...
Procesados 10/3199 archivos... (11519 registros)
Procesados 20/3199 archivos... (116418 registros)
Procesados 30/3199 archivos... (250458 registros)
Procesados 40/3199 archivos... (328784 registros)
Procesados 50/3199 archivos... (337106 registros)
Procesados 60/3199 archivos... (411981 registros)
Procesados 70/3199 archivos... (528889 registros)
Procesados 80/3199 archivos... (599936 registros)
Procesados 90/3199 archivos... (610104 registros)
Procesados 100/3199 archivos... (622012 registros)
Procesados 110/3199 archivos... (632322 registros)
Procesados 120/3199 archivos... (640318 registros)
Procesados 130/3199 archivos... (651654 registros)
Procesados 140/3199 archivos... (659062 registros)
Procesados 150/3199 archivos... (736726 registros)
Procesados 160/3199 archivos... (868644 registros)
Procesados 170/3199 archivos... (960781 registros)
Procesados 180/3199 archivos... (973164 registros)
Procesados 190/3199 archivos... (1034007 registros)
Procesados 200/3199 archivos... (1173902 registros)
Procesados 210/3199 archivos... (1280601 registros)
Procesados 220/3199 archivos... (1303127 registros)
Procesados 230/3199 archivos... (1338001 registros)
Procesados 240/3199 archivos... (1446465 registros)
Procesados 250/3199 archivos... (1523066 registros)
Procesados 260/3199 archivos... (1556703 registros)
Procesados 270/3199 archivos... (1578912 registros)
Procesados 280/3199 archivos... (1695006 registros)
Procesados 290/3199 archivos... (1814744 registros)
Procesados 300/3199 archivos... (1866190 registros)
Procesados 310/3199 archivos... (1877513 registros)
Procesados 320/3199 archivos... (1958587 registros)
Procesados 330/3199 archivos... (2053506 registros)
Procesados 340/3199 archivos... (2099387 registros)
Procesados 350/3199 archivos... (2107511 registros)
Procesados 360/3199 archivos... (2116598 registros)
Procesados 370/3199 archivos... (2124828 registros)
Procesados 380/3199 archivos... (2132954 registros)
Procesados 390/3199 archivos... (2141133 registros)
Procesados 400/3199 archivos... (2148918 registros)
Procesados 410/3199 archivos... (2159753 registros)
Procesados 420/3199 archivos... (2172557 registros)
Procesados 430/3199 archivos... (2183416 registros)
Procesados 440/3199 archivos... (2189722 registros)
Procesados 450/3199 archivos... (2189742 registros)
Procesados 460/3199 archivos... (2189762 registros)
Procesados 470/3199 archivos... (2190019 registros)
Procesados 480/3199 archivos... (2191818 registros)
Procesados 490/3199 archivos... (2196212 registros)
Procesados 500/3199 archivos... (2203166 registros)
Procesados 510/3199 archivos... (2210198 registros)
Procesados 520/3199 archivos... (2214133 registros)
Procesados 530/3199 archivos... (2218669 registros)
Procesados 540/3199 archivos... (2223628 registros)
Procesados 550/3199 archivos... (2226646 registros)
Procesados 560/3199 archivos... (2230904 registros)
Procesados 570/3199 archivos... (2233982 registros)
Procesados 580/3199 archivos... (2237539 registros)

Procesados 590/3199 archivos... (2241180 registros)
Procesados 600/3199 archivos... (2244260 registros)
Procesados 610/3199 archivos... (2248230 registros)
Procesados 620/3199 archivos... (2251178 registros)
Procesados 630/3199 archivos... (2255530 registros)
Procesados 640/3199 archivos... (2259480 registros)
Procesados 650/3199 archivos... (2292259 registros)
Procesados 660/3199 archivos... (2410117 registros)
Procesados 670/3199 archivos... (2513121 registros)
Procesados 680/3199 archivos... (2547015 registros)
Procesados 690/3199 archivos... (2564965 registros)
Procesados 700/3199 archivos... (2657043 registros)
Procesados 710/3199 archivos... (2746465 registros)
Procesados 720/3199 archivos... (2781610 registros)
Procesados 730/3199 archivos... (2794346 registros)
Procesados 740/3199 archivos... (2892573 registros)
Procesados 750/3199 archivos... (3019349 registros)
Procesados 760/3199 archivos... (3091206 registros)
Procesados 770/3199 archivos... (3102579 registros)
Procesados 780/3199 archivos... (3177498 registros)
Procesados 790/3199 archivos... (3289351 registros)
Procesados 800/3199 archivos... (3359223 registros)
Procesados 810/3199 archivos... (3372273 registros)
Procesados 820/3199 archivos... (3386544 registros)
Procesados 830/3199 archivos... (3399567 registros)
Procesados 840/3199 archivos... (3410458 registros)
Procesados 850/3199 archivos... (3423679 registros)
Procesados 860/3199 archivos... (3434415 registros)
Procesados 870/3199 archivos... (3519963 registros)
Procesados 880/3199 archivos... (3650595 registros)
Procesados 890/3199 archivos... (3658132 registros)
Procesados 900/3199 archivos... (3668836 registros)
Procesados 910/3199 archivos... (3689526 registros)
Procesados 920/3199 archivos... (3722619 registros)
Procesados 930/3199 archivos... (3736340 registros)
Procesados 940/3199 archivos... (3771634 registros)
Procesados 950/3199 archivos... (3901667 registros)
Procesados 960/3199 archivos... (4016598 registros)
Procesados 970/3199 archivos... (4050096 registros)
Procesados 980/3199 archivos... (4054776 registros)
Procesados 990/3199 archivos... (4061202 registros)
Procesados 1000/3199 archivos... (4067638 registros)
Procesados 1010/3199 archivos... (4079334 registros)
Procesados 1020/3199 archivos... (4136334 registros)
Procesados 1030/3199 archivos... (4192258 registros)
Procesados 1040/3199 archivos... (4212868 registros)
Procesados 1050/3199 archivos... (4217813 registros)
Procesados 1060/3199 archivos... (4226181 registros)
Procesados 1070/3199 archivos... (4231290 registros)
Procesados 1080/3199 archivos... (4237070 registros)
Procesados 1090/3199 archivos... (4242972 registros)
Procesados 1100/3199 archivos... (4261440 registros)
Procesados 1110/3199 archivos... (4382267 registros)
Procesados 1120/3199 archivos... (4510491 registros)
Procesados 1130/3199 archivos... (4564956 registros)
Procesados 1140/3199 archivos... (4574902 registros)
Procesados 1150/3199 archivos... (4684663 registros)
Procesados 1160/3199 archivos... (4829721 registros)
Procesados 1170/3199 archivos... (4908889 registros)
Procesados 1180/3199 archivos... (4916011 registros)

Procesados 1190/3199 archivos... (4999027 registros)
Procesados 1200/3199 archivos... (5139053 registros)
Procesados 1210/3199 archivos... (5231426 registros)
Procesados 1220/3199 archivos... (5243117 registros)
Procesados 1230/3199 archivos... (5306924 registros)
Procesados 1240/3199 archivos... (5451857 registros)
Procesados 1250/3199 archivos... (5566308 registros)
Procesados 1260/3199 archivos... (5590771 registros)
Procesados 1270/3199 archivos... (5624639 registros)
Procesados 1280/3199 archivos... (5728773 registros)
Procesados 1290/3199 archivos... (5816970 registros)
Procesados 1300/3199 archivos... (5847669 registros)
Procesados 1310/3199 archivos... (5862679 registros)
Procesados 1320/3199 archivos... (5880151 registros)
Procesados 1330/3199 archivos... (5890724 registros)
Procesados 1340/3199 archivos... (5901200 registros)
Procesados 1350/3199 archivos... (5910245 registros)
Procesados 1360/3199 archivos... (5946045 registros)
Procesados 1370/3199 archivos... (6071671 registros)
Procesados 1380/3199 archivos... (6186082 registros)
Procesados 1390/3199 archivos... (6226324 registros)
Procesados 1400/3199 archivos... (6249081 registros)
Procesados 1410/3199 archivos... (6376836 registros)
Procesados 1420/3199 archivos... (6511593 registros)
Procesados 1430/3199 archivos... (6571519 registros)
Procesados 1440/3199 archivos... (6586391 registros)
Procesados 1450/3199 archivos... (6696154 registros)
Procesados 1460/3199 archivos... (6838140 registros)
Procesados 1470/3199 archivos... (6918006 registros)
Procesados 1480/3199 archivos... (6930407 registros)
Procesados 1490/3199 archivos... (7021310 registros)
Procesados 1500/3199 archivos... (7167449 registros)
Procesados 1510/3199 archivos... (7266521 registros)
Procesados 1520/3199 archivos... (7282326 registros)
Procesados 1530/3199 archivos... (7328736 registros)
Procesados 1540/3199 archivos... (7410437 registros)
Procesados 1550/3199 archivos... (7476180 registros)
Procesados 1560/3199 archivos... (7498188 registros)
Procesados 1570/3199 archivos... (7512827 registros)
Procesados 1580/3199 archivos... (7528121 registros)
Procesados 1590/3199 archivos... (7540506 registros)
Procesados 1600/3199 archivos... (7556707 registros)
Procesados 1610/3199 archivos... (7568957 registros)
Procesados 1620/3199 archivos... (7639849 registros)
Procesados 1630/3199 archivos... (7776120 registros)
Procesados 1640/3199 archivos... (7879980 registros)
Procesados 1650/3199 archivos... (7902264 registros)
Procesados 1660/3199 archivos... (7957205 registros)
Procesados 1670/3199 archivos... (8099744 registros)
Procesados 1680/3199 archivos... (8220614 registros)
Procesados 1690/3199 archivos... (8256885 registros)
Procesados 1700/3199 archivos... (8292559 registros)
Procesados 1710/3199 archivos... (8423793 registros)
Procesados 1720/3199 archivos... (8547220 registros)
Procesados 1730/3199 archivos... (8600299 registros)
Procesados 1740/3199 archivos... (8622579 registros)
Procesados 1750/3199 archivos... (8740636 registros)
Procesados 1760/3199 archivos... (8874263 registros)
Procesados 1770/3199 archivos... (8943698 registros)
Procesados 1780/3199 archivos... (8960209 registros)

Procesados 1790/3199 archivos... (9046977 registros)
Procesados 1800/3199 archivos... (9162746 registros)
Procesados 1810/3199 archivos... (9230322 registros)
Procesados 1820/3199 archivos... (9245818 registros)
Procesados 1830/3199 archivos... (9259049 registros)
Procesados 1840/3199 archivos... (9272704 registros)
Procesados 1850/3199 archivos... (9284544 registros)
Procesados 1860/3199 archivos... (9299353 registros)
Procesados 1870/3199 archivos... (9311217 registros)
Procesados 1880/3199 archivos... (9402445 registros)
Procesados 1890/3199 archivos... (9528205 registros)
Procesados 1900/3199 archivos... (9588422 registros)
Procesados 1910/3199 archivos... (9604833 registros)
Procesados 1920/3199 archivos... (9700272 registros)
Procesados 1930/3199 archivos... (9826475 registros)
Procesados 1940/3199 archivos... (9900473 registros)
Procesados 1950/3199 archivos... (9913950 registros)
Procesados 1960/3199 archivos... (9989058 registros)
Procesados 1970/3199 archivos... (10114091 registros)
Procesados 1980/3199 archivos... (10195761 registros)
Procesados 1990/3199 archivos... (10210905 registros)
Procesados 2000/3199 archivos... (10277607 registros)
Procesados 2010/3199 archivos... (10401501 registros)
Procesados 2020/3199 archivos... (10496111 registros)
Procesados 2030/3199 archivos... (10518715 registros)
Procesados 2040/3199 archivos... (10564542 registros)
Procesados 2050/3199 archivos... (10667442 registros)
Procesados 2060/3199 archivos... (10747071 registros)
Procesados 2070/3199 archivos... (10772637 registros)
Procesados 2080/3199 archivos... (10788201 registros)
Procesados 2090/3199 archivos... (10807440 registros)
Procesados 2100/3199 archivos... (10820851 registros)
Procesados 2110/3199 archivos... (10841189 registros)
Procesados 2120/3199 archivos... (10857243 registros)
Procesados 2130/3199 archivos... (10898940 registros)
Procesados 2140/3199 archivos... (10994326 registros)
Procesados 2150/3199 archivos... (11079134 registros)
Procesados 2160/3199 archivos... (11110483 registros)
Procesados 2170/3199 archivos... (11140916 registros)
Procesados 2180/3199 archivos... (11237129 registros)
Procesados 2190/3199 archivos... (11298364 registros)
Procesados 2200/3199 archivos... (11314817 registros)
Procesados 2210/3199 archivos... (11387746 registros)
Procesados 2220/3199 archivos... (11487196 registros)
Procesados 2230/3199 archivos... (11558316 registros)
Procesados 2240/3199 archivos... (11574939 registros)
Procesados 2250/3199 archivos... (11632032 registros)
Procesados 2260/3199 archivos... (11733682 registros)
Procesados 2270/3199 archivos... (11815565 registros)
Procesados 2280/3199 archivos... (11837959 registros)
Procesados 2290/3199 archivos... (11879991 registros)
Procesados 2300/3199 archivos... (11968766 registros)
Procesados 2310/3199 archivos... (12042547 registros)
Procesados 2320/3199 archivos... (12065885 registros)
Procesados 2330/3199 archivos... (12081134 registros)
Procesados 2340/3199 archivos... (12099135 registros)
Procesados 2350/3199 archivos... (12113195 registros)
Procesados 2360/3199 archivos... (12131201 registros)
Procesados 2370/3199 archivos... (12146408 registros)
Procesados 2380/3199 archivos... (12161949 registros)

Procesados 2390/3199 archivos... (12186689 registros)
Procesados 2400/3199 archivos... (12211565 registros)
Procesados 2410/3199 archivos... (12230549 registros)
Procesados 2420/3199 archivos... (12257134 registros)
Procesados 2430/3199 archivos... (12336354 registros)
Procesados 2440/3199 archivos... (12419117 registros)
Procesados 2450/3199 archivos... (12456960 registros)
Procesados 2460/3199 archivos... (12476920 registros)
Procesados 2470/3199 archivos... (12536203 registros)
Procesados 2480/3199 archivos... (12609413 registros)
Procesados 2490/3199 archivos... (12655878 registros)
Procesados 2500/3199 archivos... (12672031 registros)
Procesados 2510/3199 archivos... (12723439 registros)
Procesados 2520/3199 archivos... (12797041 registros)
Procesados 2530/3199 archivos... (12851868 registros)
Procesados 2540/3199 archivos... (12866144 registros)
Procesados 2550/3199 archivos... (12912105 registros)
Procesados 2560/3199 archivos... (12981218 registros)
Procesados 2570/3199 archivos... (13033500 registros)
Procesados 2580/3199 archivos... (13049230 registros)
Procesados 2590/3199 archivos... (13067947 registros)
Procesados 2600/3199 archivos... (13086562 registros)
Procesados 2610/3199 archivos... (13101478 registros)
Procesados 2620/3199 archivos... (13122697 registros)
Procesados 2630/3199 archivos... (13141020 registros)
Procesados 2640/3199 archivos... (13168116 registros)
Procesados 2650/3199 archivos... (13231250 registros)
Procesados 2660/3199 archivos... (13247186 registros)
Procesados 2670/3199 archivos... (13306081 registros)
Procesados 2680/3199 archivos... (13334586 registros)
Procesados 2690/3199 archivos... (13374171 registros)
Procesados 2700/3199 archivos... (13420772 registros)
Procesados 2710/3199 archivos... (13437116 registros)
Procesados 2720/3199 archivos... (13489063 registros)
Procesados 2730/3199 archivos... (13505525 registros)
Procesados 2740/3199 archivos... (13521342 registros)
Procesados 2750/3199 archivos... (13537461 registros)
Procesados 2760/3199 archivos... (13551355 registros)
Procesados 2770/3199 archivos... (13568111 registros)
Procesados 2780/3199 archivos... (13581855 registros)
Procesados 2790/3199 archivos... (13616711 registros)
Procesados 2800/3199 archivos... (13634537 registros)
Procesados 2810/3199 archivos... (13649090 registros)
Procesados 2820/3199 archivos... (13665930 registros)
Procesados 2830/3199 archivos... (13683614 registros)
Procesados 2840/3199 archivos... (13735176 registros)
Procesados 2850/3199 archivos... (13751766 registros)
Procesados 2860/3199 archivos... (13796117 registros)
Procesados 2870/3199 archivos... (13820203 registros)
Procesados 2880/3199 archivos... (13850156 registros)
Procesados 2890/3199 archivos... (13881684 registros)
Procesados 2900/3199 archivos... (13896800 registros)
Procesados 2910/3199 archivos... (13914259 registros)
Procesados 2920/3199 archivos... (13929297 registros)
Procesados 2930/3199 archivos... (13944955 registros)
Procesados 2940/3199 archivos... (13960832 registros)
Procesados 2950/3199 archivos... (13991416 registros)
Procesados 2960/3199 archivos... (14027794 registros)
Procesados 2970/3199 archivos... (14044192 registros)
Procesados 2980/3199 archivos... (14091176 registros)

```
Procesados 2990/3199 archivos... (14108884 registros)
Procesados 3000/3199 archivos... (14147718 registros)
Procesados 3010/3199 archivos... (14174720 registros)
Procesados 3020/3199 archivos... (14197186 registros)
Procesados 3030/3199 archivos... (14239524 registros)
Procesados 3040/3199 archivos... (14255254 registros)
Procesados 3050/3199 archivos... (14294720 registros)
Procesados 3060/3199 archivos... (14313829 registros)
Procesados 3070/3199 archivos... (14329251 registros)
Procesados 3080/3199 archivos... (14344947 registros)
Procesados 3090/3199 archivos... (14359608 registros)
Procesados 3100/3199 archivos... (14375142 registros)
Procesados 3110/3199 archivos... (14389646 registros)
Procesados 3120/3199 archivos... (14422660 registros)
Procesados 3130/3199 archivos... (14446649 registros)
Procesados 3140/3199 archivos... (14467770 registros)
Procesados 3150/3199 archivos... (14505695 registros)
Procesados 3160/3199 archivos... (14521629 registros)
Procesados 3170/3199 archivos... (14562051 registros)
Procesados 3180/3199 archivos... (14582921 registros)
Procesados 3190/3199 archivos... (14611443 registros)
 Cargados 14640925 registros de 3199 archivos
 Memoria: 26207.45 MB
```

```
=====
⌚ Clientes cargados: 14,640,925 registros
=====
```

🔍 3. Exploración Inicial

Veamos qué información tenemos disponible.

```
In [6]: # Ver primeras filas de APs
print("📡 MUESTRA DE ACCESS POINTS:")
df_aps.head()
```

📡 MUESTRA DE ACCESS POINTS:

Out[6]: `ap_deployment_mode ap_group client_count cluster_id controller_name cpu`

0	IAP	None	2
1	IAP	None	9
2	IAP	None	3
3	IAP	None	0
4	IAP	None	0

5 rows × 33 columns



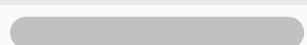
```
# Ver primeras filas de Clientes
print("■ MUESTRA DE CLIENTES:")
df_clients.head()
```

■ MUESTRA DE CLIENTES:

Out[17]: `associated_device associated_device_mac associated_device_name authentication`

0	AP_8e2d9933ec92	AP_5cdc80c05afc	AP-CEDU26	MAC Auth
1	AP_f6e291deb8b9	AP_b509bd7bc558	AP-VET49	MAC Auth
2	AP_875979a461af	AP_e8c7358799e2	AP-LLET39	MAC Auth
3	AP_332aab2f3da0	AP_35f1fd725406	AP-SAB-S239	MAC Auth
4	AP_332aab2f3da0	AP_35f1fd725406	AP-SAB-S239	MAC Auth

5 rows × 46 columns



```
# Información del dataset de APs
print_dataset_summary(df_aps, "Access Points")
```

 RESUMEN: Access Points

 Registros totales: 2,663,195
 Columnas: 33
 Memoria: 3572.42 MB

 Rango temporal:
Inicio: 2024-10-23 16:52:06
Fin: 2025-04-29 12:56:59
Días: 187

 Columnas disponibles:

- ap_deployment_mode (100.0% completo)
- ap_group (26.4% completo)
- client_count (100.0% completo)
- cluster_id (100.0% completo)
- controller_name (100.0% completo)
- cpu_utilization (100.0% completo)
- firmware_version (100.0% completo)
- gateway_cluster_id (100.0% completo)
- gateway_cluster_name (100.0% completo)
- group_name (100.0% completo)
- ... y 23 columnas más

```
In [8]: # Información del dataset de Clientes
print_dataset_summary(df_clients, "Clientes")
```

 RESUMEN: Clientes

 Registros totales: 14,640,925
 Columnas: 46
 Memoria: 27794.72 MB

 Rango temporal:
Inicio: 2025-03-28 12:08:19.808000
Fin: 2025-07-10 18:59:50.986000
Días: 104

 Columnas disponibles:

- associated_device (100.0% completo)
- associated_device_mac (100.0% completo)
- associated_device_name (100.0% completo)
- authentication_type (97.9% completo)
- band (96.1% completo)
- channel (96.1% completo)
- client_category (97.3% completo)
- client_type (100.0% completo)
- connected_device_type (100.0% completo)
- connection (94.8% completo)
- ... y 36 columnas más

4. Estadísticas Básicas

4.1 Access Points

```
In [10]: # Número de APs únicos
unique_aps = df_aps['name'].nunique()
print(f"📡 APs únicos en el campus: {unique_aps}")

# Estado de los APs
print("\n📡 Estado de los APs:")
print(df_aps['status'].value_counts())

# APs más populares (por número de clientes)
print("\n👤 Top 10 APs por número de clientes conectados:")
top_aps = df_aps.nlargest(10, 'client_count')[['name', 'client_count', 'status']]
print(top_aps)
```

📡 APs únicos en el campus: 1147

📡 Estado de los APs:

	status
Up	2513363
Down	149832
Name: count, dtype: int64	

👤 Top 10 APs por número de clientes conectados:

	name	client_count	status
238144	AP-BIBCIE01	159	Up
1916029	AP-LLET01	159	Up
237002	AP-BIBCIE01	158	Up
239286	AP-BIBCIE01	158	Up
242712	AP-BIBCIE01	158	Up
230150	AP-BIBCIE01	156	Up
241570	AP-BIBCIE01	156	Up
231292	AP-BIBCIE01	154	Up
92360	AP-BIBCIE01	153	Up
234718	AP-BIBCIE01	153	Up

4.2 Clientes/Dispositivos

```
In [11]: # Dispositivos únicos
unique_devices = df_clients['macaddr'].nunique()
print(f"📡 Dispositivos únicos: {unique_devices}, ")

# Tipos de red
print("\n🌐 Distribución por tipo de red:")
print(df_clients['network'].value_counts())

# Sistemas operativos
print("\n💻 Top 10 sistemas operativos:")
print(df_clients['os_type'].value_counts().head(10))

# Categorías de dispositivos
print("\n📦 Categorías de dispositivos:")
print(df_clients['client_category'].value_counts())
```

█ Dispositivos únicos: 202,340

🌐 Distribución por tipo de red:
 network

UAB	10803753
eduroam	3700810
IdC	105572
IdC5GHz	11386
eduroamt	160
Name: count, dtype: int64	

█ Top 10 sistemas operativos:

os_type	
Apple iOS Device	4454656
Windows 8/10/11	2974238
Android	2911933
Mac OS	1759330
Apple iPhone	409294
Samsung Android	355447
--	295454
Xiaomi Device	277448
Windows	201706
Apple iPad	98738
Name: count, dtype: int64	

📦 Categorías de dispositivos:

client_category	
SmartDevice	8653083
Computer	5096354
Home Audio/Video Equipment	189302
Printer	113898
Router	62655
IoT	57883
Generic	49002
Embedded	9211
Game Console	6522
Lighting	4239
Monitoring Devices	3769
Medical Device	388
Audio/Video Devices	97
SetTop Box	3
Point of Sale devices	1
Name: count, dtype: int64	

📈 5. Visualizaciones Básicas

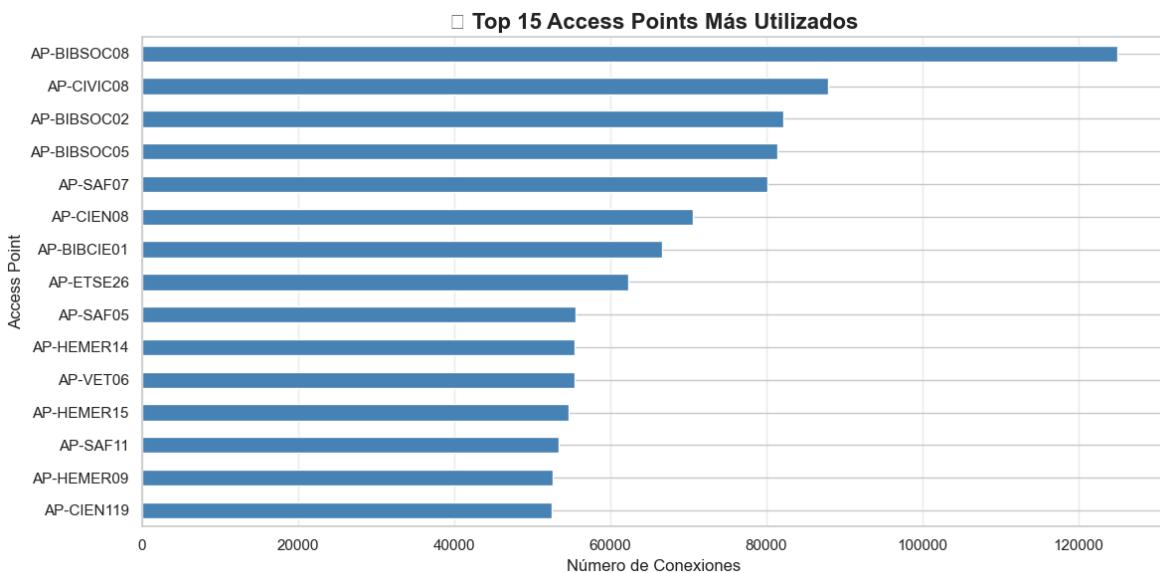
5.1 Zonas "Hotspot" - APs más utilizados

```
In [12]: # Top 15 APs más utilizados
top_aps_usage = df_clients['associated_device_name'].value_counts().head(15)

plt.figure(figsize=(12, 6))
top_aps_usage.plot(kind='barh', color='steelblue')
plt.title('Top 15 Access Points Más Utilizados', fontsize=16, fontweight='bold')
plt.xlabel('Número de Conexiones', fontsize=12)
plt.ylabel('Access Point', fontsize=12)
plt.gca().invert_yaxis()
plt.grid(axis='x', alpha=0.3)
```

```
plt.tight_layout()
plt.show()

print(f"\n🔥 El AP más usado es: {top_aps_usage.index[0]} con {top_aps_us}
```



🔥 El AP más usado es: AP-BIBSOC08 con 124,985 conexiones

5.2 Patrones Temporales - Actividad por Hora

```
In [13]: # Actividad por hora del día
hourly_activity = df_clients.groupby('hour').size()

plt.figure(figsize=(14, 6))
plt.plot(hourly_activity.index, hourly_activity.values, marker='o', linewidth=2)
plt.fill_between(hourly_activity.index, hourly_activity.values, alpha=0.3)
plt.title('⌚ Dispositivos Conectados por Hora del Día', fontsize=16, fontweight='bold')
plt.xlabel('Hora del Día (0-23)', fontsize=12)
plt.ylabel('Número de Dispositivos', fontsize=12)
plt.xticks(range(0, 24))
plt.grid(alpha=0.3)
plt.tight_layout()
plt.show()

# Identificar hora pico
peak_hour = hourly_activity.idxmax()
peak_devices = hourly_activity.max()
print(f"\n⌚ Hora pico: {peak_hour}:00 con {peak_devices:,} dispositivos")
```



⌚ Hora pico: 7.0:00 con 2,086,370 dispositivos conectados

5.3 Distribución de Calidad de Señal

```
In [14]: # Distribución de signal_strength (1-5)
fig, axes = plt.subplots(1, 2, figsize=(14, 5))

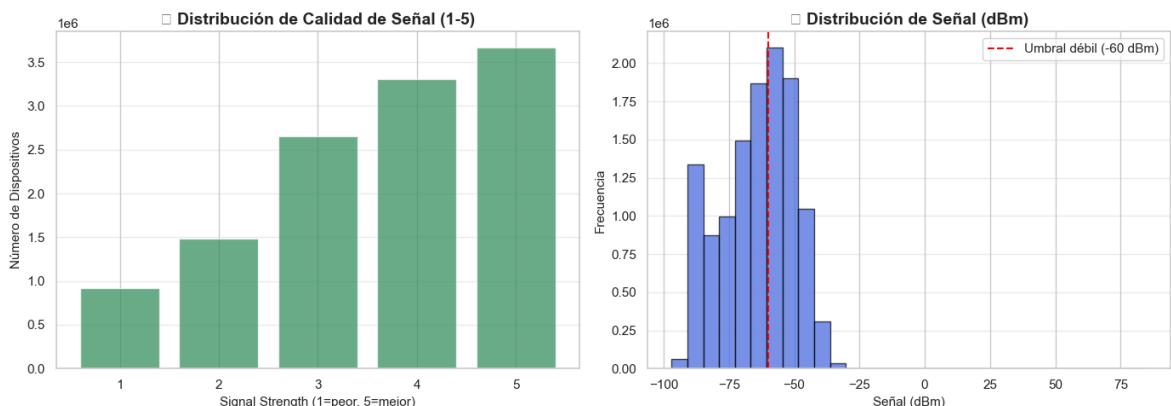
# Gráfico 1: Signal Strength (1-5)
signal_counts = df_clients['signal_strength'].value_counts().sort_index()
axes[0].bar(signal_counts.index, signal_counts.values, color='seagreen',
axes[0].set_title('📊 Distribución de Calidad de Señal (1-5)', fontsize=1
axes[0].set_xlabel('Signal Strength (1=peor, 5=mejor)', fontsize=11)
axes[0].set_ylabel('Número de Dispositivos', fontsize=11)
axes[0].set_xticks([1, 2, 3, 4, 5])
axes[0].grid(axis='y', alpha=0.3)

# Gráfico 2: Signal dB (histograma)
axes[1].hist(df_clients['signal_db'].dropna(), bins=30, color='royalblue'
axes[1].set_title('📊 Distribución de Señal (dBm)', fontsize=14, fontweight
axes[1].set_xlabel('Señal (dBm)', fontsize=11)
axes[1].set_ylabel('Frecuencia', fontsize=11)
axes[1].axvline(x=-60, color='red', linestyle='--', label='Umbral débil (-60
axes[1].legend()
axes[1].grid(axis='y', alpha=0.3)

plt.tight_layout()
plt.show()

# Estadísticas
avg_signal = df_clients['signal_db'].mean()
weak_signal = (df_clients['signal_db'] < -60).sum()
pct_weak = (weak_signal / len(df_clients)) * 100

print(f"\n💡 Señal promedio: {avg_signal:.1f} dBm")
print(f"⚠️ Dispositivos con señal débil (<-60 dBm): {weak_signal:,} ({pc
```



💡 Señal promedio: -64.1 dBm

⚠️ Dispositivos con señal débil (<-60 dBm): 6,629,869 (45.3%)

5.4 Tipos de Red (UAB vs eduroam)

```
In [15]: # Distribución por tipo de red
network_counts = df_clients['network'].value_counts()

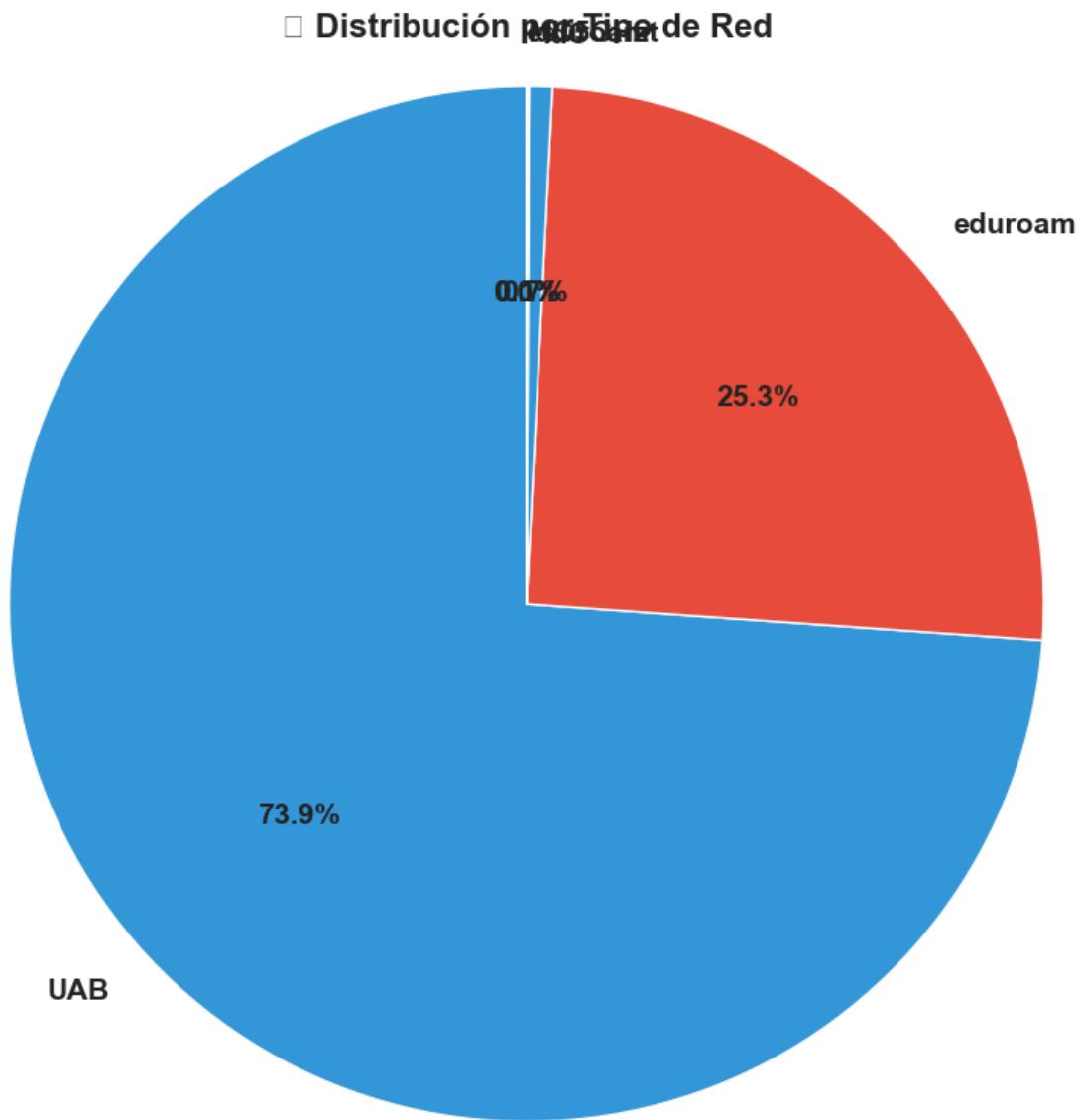
plt.figure(figsize=(8, 8))
colors = ['#3498db', '#e74c3c']
```

```

plt.pie(network_counts.values, labels=network_counts.index, autopct='%.1f'
        startangle=90, colors=colors, textprops={'fontsize': 14, 'weight':
plt.title('🌐 Distribución por Tipo de Red', fontsize=16, fontweight='bold')
plt.axis('equal')
plt.tight_layout()
plt.show()

print("📊 Desglose por red:")
for network, count in network_counts.items():
    pct = (count / len(df_clients)) * 100
    print(f"    {network}: {count:,} dispositivos ({pct:.1f}%)")

```



📊 Desglose por red:

- UAB: 10,803,753 dispositivos (73.8%)
- eduroam: 3,700,810 dispositivos (25.3%)
- IdC: 105,572 dispositivos (0.7%)
- IdC5GHz: 11,386 dispositivos (0.1%)
- eduroamt: 160 dispositivos (0.0%)

5.5 Bandas WiFi (2.4 GHz vs 5 GHz)

In [16]:

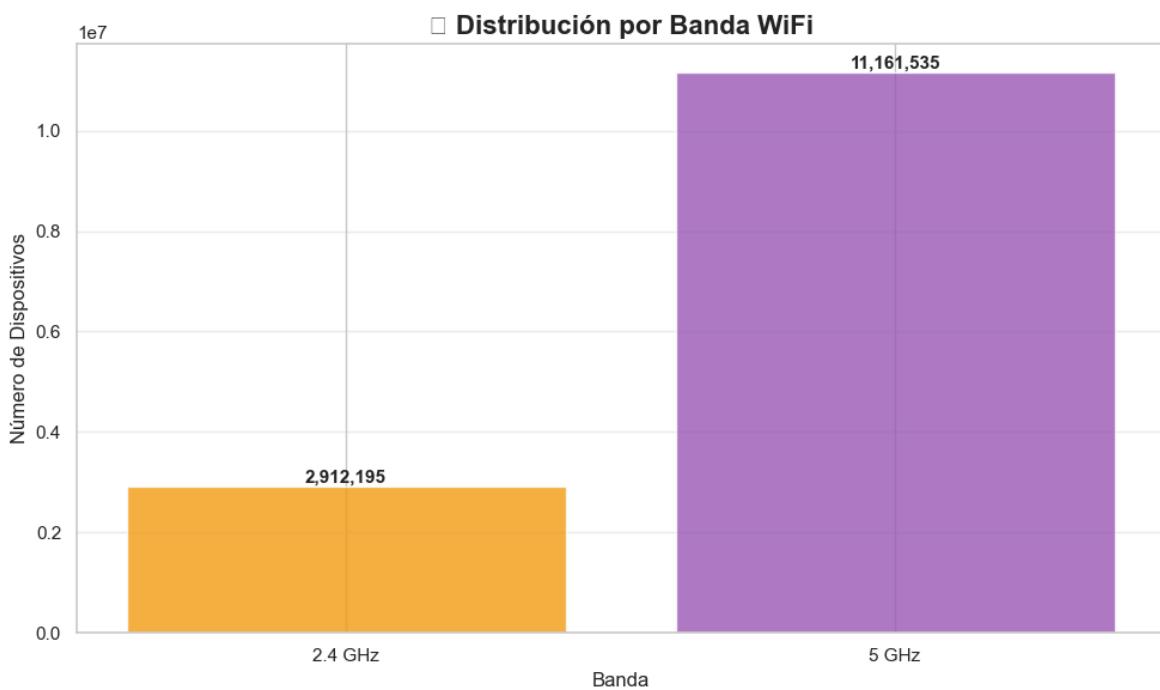
```
# Distribución por banda
band_counts = df_clients['band'].value_counts().sort_index()
band_labels = {2.4: '2.4 GHz', 5: '5 GHz', 6: '6 GHz'}
```

```

plt.figure(figsize=(10, 6))
colors_band = ['#f39c12', '#9b59b6', '#1abc9c']
bars = plt.bar([band_labels.get(x, str(x)) for x in band_counts.index],
               band_counts.values, color=colors_band[:len(band_counts)])
plt.title('📅 Distribución por Banda WiFi', fontsize=16, fontweight='bold')
plt.xlabel('Banda', fontsize=12)
plt.ylabel('Número de Dispositivos', fontsize=12)
plt.grid(axis='y', alpha=0.3)

# Añadir valores encima de las barras
for bar in bars:
    height = bar.get_height()
    plt.text(bar.get_x() + bar.get_width()/2., height,
             f'{int(height)}', ha='center', va='bottom', fontsize=11, f
plt.tight_layout()
plt.show()

```



⌚ 6. Insights y Conclusiones

Basándote en las visualizaciones anteriores, responde:

1. ¿Cuál es el AP más utilizado? ¿En qué edificio está?

Tu respuesta aquí: AP-BIBSOC08, en el edificio de la biblioteca de ciencias sociales.

2. ¿A qué hora hay más actividad? ¿Por qué crees que es?

Tu respuesta aquí: A las 7 am

3. ¿Qué porcentaje de dispositivos tiene señal débil?

Tu respuesta aquí: 45.3%

4. ¿Cuál es la red más utilizada (UAB o eduroam)?

Tu respuesta aquí: UAB es mucho más utilizada que eduroam

5. ¿Qué banda WiFi es más popular (2.4 o 5 GHz)? ¿Por qué?

Tu respuesta aquí: 5Ghz, se utiliza para evitar interferencias y saturación.



7. Próximos Pasos

¡Felicitaciones! Has completado el análisis básico. Ahora puedes:

Ideas para Expandir tu Análisis:

1. **Cargar más datos:** Cambia `max_files=100` o `max_files=None` para todo el dataset

2. Análisis por edificio:

- Extraer el código del edificio del nombre del AP (ej: AP-VET71 → VET)
- Comparar actividad entre edificios

3. Análisis temporal más profundo:

- Comparar días laborables vs fines de semana
- Identificar patrones semanales

4. Problemas de conectividad:

- Identificar APs con peor señal
- Analizar zonas problemáticas

5. Dashboard interactivo:

- Usar Plotly para gráficos interactivos
- Crear filtros por fecha/hora/edificio

¿Listo para el siguiente nivel?

👉 Continúa con: [`02_intermediate_mobility.ipynb`](#)

➡ UAB THE HACK! 2025 - ¡Buena suerte! 🚀